

GUÍA PARA LA SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD

(Bernard Samoullier)

Diciembre de 2006

1. INTRODUCCIÓN:

La Organización Internacional para la Estandarización propone la definición siguiente: Los estándares son convenios documentados abarcando especificaciones técnicas u otros criterios precisos para ser utilizados usualmente como reglas, guías o definiciones de características para asegurar que los materiales, productos, procesos y servicios sean en acuerdo con sus objetivos.

Con la globalización, la estandarización es una etapa ineludible de los proyectos ya que los productores y usuarios de materiales, productos, procesos o servicios son internacionales.

Varias organizaciones están trabajando en el desarrollo de estándares para la cartografía, topografía, sistemas de informaciones geográficos y la FIG (Federación Internacional de Geómetras) constituye una red de referencia.

Sin embargo, el Catastro y más allá la Administración de Tierras presentan dificultades para establecer estándares debido a las especificidades de las Leyes, reglamentos y situaciones de los países. Por otra parte, en los seminarios internacionales los modelos presentados son en la mayoría los de países desarrollados en los cuales los sistemas catastrales y registrales están en funcionamiento desde varias décadas en un contexto técnico, administrativo y legal bien establecido. Estos modelos no pueden ser adaptados integralmente como estándares por los demás países que deben construir o reconstruir sistemas de Administraciones de Tierras en un ámbito técnico, administrativo y, sobre todo legal, todavía imperfecto.

Desde más o menos quince años, se puede constatar en los países en desarrollo muchos proyectos de Administraciones de Tierras con financiamientos internacionales (prestamos o donaciones) para participar al desarrollo económico y a la lucha contra la pobreza.

Con la experiencia de varios de estos proyectos en América Latina, se observan dificultades para realizarlos o concluirlos, además generando desacuerdos o conflictos entre las Instituciones y proveedores de servicios respectivos.

Generalmente estos proyectos son bien preparados con indicadores de resultados, riesgos y eficacia. Los procedimientos del Banco Mundial, por ejemplo, son bastante estrictos y controlados y, otros financiamientos utilizan modelos similares. En este sentido, se puede hablar de estandarización de procesos y procedimientos bien establecidos en la preparación de los proyectos pero, con debilidad en la aplicación o el control de estos.

Entonces, se debe buscar los problemas encontrados en la aplicación de estos procedimientos vale decir en la calidad de las actividades subyacentes.

No se puede indicar estándares para todas las actividades relacionadas con el tema por las razones ya mencionadas sin embargo, se puede estandarizar cuales son los aspectos claves que se deben tomar en cuenta al momento de redactar las especificaciones.

De manera general, es imprescindible determinar exactamente lo que se va pedir al proveedor de servicios (contratista) y que va a afectar la oferta técnica y económica. El riesgo existe de tener ofertas que sencillamente dicen que van a cumplir con los requisitos sin estar seguros que el oferente ha entendido bien todos los requisitos. Con la experiencia este riesgo es menor que recibir ofertas que cumplan más o menos con las especificaciones y luego, deber negociar.

Una visita al campo para lograr llenar la ficha de información no tiene el mismo precio que exigir dos visitas o más pero, los resultados pueden ser diferentes. Varias opciones son posibles y cada una tiene un costo y un resultado diferente. El estándar puede ser justamente el establecimiento de la relación costo – beneficio de estas opciones tomando en cuenta los alcances del proyecto así como las otras posibilidades de lograr los objetivos tales como las exposiciones publicas, publicidad a nivel institucional y otras fuentes de comunicaciones e informaciones.

Se debe tener en cuenta el objetivo del proyecto, ya que al ver la diversidad de productos y aplicaciones en los proyectos se puede correr el riesgo caer en la trampa de querer implementar todo, pero esto hace que se dispersen los recursos y muchas veces esto hace que se obtengan mas productos pero, no necesariamente se cumpla el objetivo de los proyectos en su totalidad...

El contenido de la ficha de campo influye sobre el tiempo de la encuesta de manera significativa y algunas informaciones pueden ser no indispensables y, además, obstaculizar inútilmente el resultado por ejemplo, lo que se puede relacionar con los impuestos o tasas cuando el objetivo es solamente técnico – jurídico. No existe una ficha estándar pero, se puede definir cuales son los grupos estándares de informaciones que el diseño de la ficha debe contemplar para cumplir con los objetivos del proyecto.

La precisión es generalmente un tema “tabú” de “especialistas” pero, el proyecto debe estimar cual es la precisión realmente necesaria así como las metodologías para alcanzarlas. Se puede realizar una matriz estándar que tome en cuenta las precisiones, las metodologías, las características de la topografía y otras consideraciones físicas y, los alcances del proyecto. Por ejemplo, es interesante hacer una relación costo beneficio entre la precisión requerida y el valor de la tierra.

Otro tema es el control de calidad. Por supuesto, el control de calidad debe ser establecido para averiguar si los alcances del proyecto han sido logrados en cada etapa y, por lo tanto, si se han respetado los estándares establecidos. El dictamen debería ser fácil: cumple o no cumple. En realidad la respuesta es más compleja porque la calidad cien por ciento no existe y se debe aceptar un margen de error. Por otra parte, las informaciones de tipo jurídico pueden ser interpretadas o codificadas de manera diferente sin que sea un defecto o un error grave. Además, la cantidad de información es generalmente enorme, lo que no permite económicamente realizar un control integral de todos los resultados. Por ende, se deben implementar sistemas de controles que permitan asegurar un nivel de calidad esperado con un grado de confiabilidad determinado. Existen estándares como las normas ISO 2859¹ de control por muestra ahora utilizadas en varios proyectos y las tolerancias en materia de topografía y geodesia sin embargo, el responsable debe determinar cuales son los niveles y metodología de aplicación de estos controles, siempre con la visión del cumplimiento de los objetivos finales.

¹ <http://www.iso.org/iso/en/CatalogueDetailPage.CatalogueDetail?CSNUMBER=1141>

Cada uno de estos temas específicos con otros todavía planteados, puede ser desarrollado en base a la experiencia acumulada en diferentes proyectos, sin embargo, se recomienda a los responsables considerar sistemáticamente las varias opciones posibles y estándares respectivos para lograr las metas principales de sus proyectos.

La lección más importante aprendida en los diferentes proyectos es que no se puede garantizar la calidad de un producto, lo que sea el sistema de control del cliente (o contratante) y los gastos aferentes, si el proveedor de servicios (o contratista) no tiene su propio sistema de aseguramiento y control de calidad. El sistema de control del contratista debe hacer parte de su plan de gerencia del proyecto ya que involucra recursos humanos y recursos materiales específicos con organización y normas así como una relación constante con el contratante.

2. PLAN DE GERENCIA DEL CONTRATISTA

2.1 Programación

El Contratista deberá realizar una planeación integral de todos los procesos y presentar una programación acorde a dicha planeación previo al inicio de los trabajos, que indique por departamento, municipio y polígono: Actividad, duración (días hábiles), fecha de comienzo y fin de la actividad, recursos y relación con actividades predecesoras. Deberá presentar además una tabla de rendimientos por actividad.

El contratista deberá periódicamente verificar que el cumplimiento de la ejecución de los trabajos sea según la programación y comunicar al contratante a través de informes mensuales el porcentaje de avances y resultados. Deberá informar cualquier desfase en la programación. Cualquier modificación en la programación estará sujeta a aprobación del contratante debiéndose con anticipación comunicar por escrito la propuesta de cambio, detallando las consecuencias de su aplicación. El contratante se reservará el derecho de aprobación si la propuesta del contratista no va en detrimento de la calidad del trabajo.

La programación de los trabajos deberá ser enfocada siguiendo una lógica que responda a criterios de, por ejemplo, la topografía, accesibilidad al terreno u homogeneidad entre los diferentes municipios o cualquier otro que pueda facilitar la labor.

Esta programación deberá ser indicativa del desarrollo de la ejecución del contrato, el diagnóstico de las condiciones geográficas y de las características de las áreas de trabajo en campo.

La base de datos registral le facilitará la investigación de campo al contratista, por tal motivo debe ser analizada por éste, previo al inicio del levantamiento de la información en las áreas escogidas.

2.2 Lineamientos

Para la ejecución de los trabajos de verificación de derechos y delimitaciones de inmuebles en los municipios donde se desarrollarán los trabajos, el Proponente debe considerar en su propuesta un Plan de Gerencia, de manera que permita verificar el cumplimiento de los objetivos. Las condiciones impuestas al proyecto deben ser de carácter operacional en:

- a) La transparencia total del desarrollo del proyecto;
- b) La transferencia de tecnología;
- c) Una buena comprensión de los requisitos técnicos con análisis de la información existente sobre las condiciones geográficas y climáticas de las zonas a trabajar. Se recomienda efectuar un reconocimiento

o inspección ocular en aplicación de las **Instrucciones a los Licitantes**. Esta inspección permitirá al Proponente contar con una visión clara y objetiva sobre las condiciones de accesibilidad, seguridad, ocupación y ausencia en ciertas épocas del año de los poseedores de la tierra. Ningún imponderable podrá ser invocado por el contratista con relación a estos factores y constituir un motivo de reajuste de la oferta;

d) La formulación sistemática de los objetivos específicos en cada fase de los trabajos a proporcionarse, y;

e) La elaboración de una solución completa que garantice la continuidad de los trabajos de acuerdo con especificaciones y requisitos a corto y largo plazo.

El Plan de Gerencia deberá ser estructurado con el mayor detalle, contemplando los siguientes aspectos como mínimo:

a) La estructura organizacional del Proponente en Yyyyyyy para la ejecución de los Trabajos.

b) El proponente deberá precisar los medios técnicos que utilizará en Yyyyyyy para la realización del Proyecto. Por otra parte se sugiere implementar un sistema de seguimiento de procesos (Work Flow), para facilitar la gestión de las actividades con el seguimiento apropiado.

c) El Proponente deberá presentar una lista de equipos que instalará en sus oficinas principales, así como en las oficinas zonales durante el periodo del contrato, que incluirá: El equipamiento básico para la reproducción de los datos gráficos y alfanuméricos (computadoras, impresoras, plotters con software adecuados, etc.).

Los niveles de aplicación del Plan Gerencial estarán dirigidos al:

a) Contratante.

b) Contratista.

c) Gerente de Obras (o de Contratos) del Contratante.

d) Administrador principal propuesto por el Contratista.

Los costos del plan de gerencia deberán ser incluidos en los costos de los ítems cotizados. El proponente solamente indicará en su oferta el porcentaje asignado a este rubro.

3. SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DEL CONTRATISTA.

El contratista implementará sus propios métodos de control de calidad sobre los trabajos a desarrollar y en el inicio de cada proceso dará una explicación sobre la metodología a utilizar, asegurando así al PROYECTO, la calidad de los productos a que está obligado a entregar de acuerdo a estas especificaciones técnicas.

Dicha metodología será utilizada por el contratista después de ser aprobada por el PROYECTO.

3.1 Plan de calidad de los proponentes

En todos los casos los proponentes deben proponer a un responsable de la calidad y un sistema de auditoría de la calidad.

Los proponentes deben comprometerse a aplicar su plan de calidad y, por otro lado, indicar en su oferta los puntos relevantes de los Manuales de Aseguramiento de la Calidad y de Procedimientos.

El Proponente debe comprometerse a entregar para aprobación del Contratante antes de la firma del contrato y, luego a actualizarlo:

- a) Un Manual de Calidad específico para el proyecto;
- b) Un Manual de Procedimientos específico para el proyecto;
- c) Los Documentos Operativos con procedimientos que reflejen la actuación diaria de la empresa respecto del proyecto.

3.2. Control de calidad en la cartografía, el barrido de campo y digitalización de mapas.

Los proponentes deben presentar un plan de control interno de la calidad de los productos fotogramétricos en cuanto a la restitución fotogramétrica, la ortofotografía, la promoción, el barrido en todas sus etapas hasta la entrega final de los productos. El contratista deberá entregar el plan detallado antes de la firma del contrato, y el mismo estará sujeto a aprobación del PROYECTO.

El contratista deberá desarrollar un sistema de control de calidad interno basado sobre muestras y aplicación de control por atributos con aplicación de por ejemplo, plan simple, múltiple o progresivo de la norma ISO 2859 o equivalente².

Para realizar esta tarea, los Contratistas contarán con un programa especializado que será suministrado por el PROYECTO. Este programa permitirá agilizar el proceso de control de calidad, así como la optimización en la utilización de recursos, minimizando la cantidad de personal necesario para efectuar la tarea.

Además, este sistema facilitará el flujo de información en la notificación de los resultados y agilizará la labor de la administración al contar con reportes estadísticos, que permitirán la automatización de la generación de la muestra a controlar y el almacenamiento de toda la información en bases de datos, ofreciendo un alto nivel de seguridad.

La etapas de cartografía se controlaran con un nivel de calidad aceptable de 2.5%.

El barrido se controlara con un nivel de calidad aceptable de 4%

En la etapa final de elaboración de los mapas, la revisión debe ser realizada sobre el 100% del mapa digital.

A través del Sistema de Gestión de la Calidad, los Contratistas extraerán la muestra de forma aleatoria, de acuerdo a lo establecido en la Norma ISO 2859-1. Los responsables del control de calidad interno, deberán consultar todas las fuentes de información disponibles con el fin de garantizar la veracidad de la información.

Las diferencias que se detecten serán clasificadas en: Errores Graves y Errores Menos Graves, y confrontadas con la categorización de errores establecida en el Instructivo respectivo, a fin de establecer así la conformidad o no conformidad del producto según los requerimientos previamente establecidos por el PROYECTO.

² Se recomienda comprar las normas ISO 2859

Las unidades que presenten Errores Graves deberán ser reenviadas a las brigadas de campo para su revisión y corrección; y los Errores Menos Graves, deberán ser corregidos en gabinete para la aceptación del producto.

Si el Polígono supera el nivel de rechazo antes de haber completado la revisión del total de la muestra, el mismo será devuelto para la corrección y una nueva revisión del 100%.

El Polígono controlado y aceptado internamente por los Contratistas, será trasladado al PROYECTO para su respectivo control. Si el Polígono es rechazado por el PROYECTO, éste se devolverá a las empresas contratistas con un informe de rechazo y tendrán la obligación de realizar un 100% en su control de calidad para identificar los defectos.

Posteriormente, se hará una nueva entrega a la supervisión del Contratista, quién revisará los errores detectados en la primera muestra del PROYECTO y deberá extraer una segunda muestra mayor a la primera. En caso de existir un tercer rechazo, el PROYECTO se abstendrá de pagar el área correspondiente al Polígono rechazado y el levantamiento quedará a cargo de mantenimiento catastral del PROYECTO.

3.3. Control de avance

El Contratista deberá elaborar Informes de Avance del Trabajo en donde informe el porcentaje de avance semanal, indicando polígono y subpolígono, especificando si está terminado o en proceso (con porcentaje de avance), en las siguientes fases:

- a) En la fase de actividades previas;
- b) En la fase de validación en campo;
- c) En la fase de levantamientos topográficos (estación total y GPS), indicando además cantidad por polígono y nombre del levantamiento;
- d) En la fase de verificación técnico jurídica en gabinete;
- e) En la fase de digitalización de mapas.

3.4. Costos

Todos los costos relativos a la supervisión y control de calidad deben ser incluidos en los ítems cotizados. El proponente solamente indicará en su oferta el porcentaje asignados a estos rubros.

4. SUPERVISIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DEL CONTRATANTE.

Durante el procedimiento de barrido, será responsabilidad del PROYECTO efectuar supervisión sobre la marcha de los trabajos realizados por los Contratistas, con el fin de asegurar que el producto cumpla con los requisitos de calidad establecidos en las Especificaciones Técnicas, instructivos y demás documentos contractuales.

La supervisión del PROYECTO además del control del producto, realizará actividades de control de rendimiento de campo, metodología y ubicación de brigadas tomando información de visitas sin previo aviso a las brigadas de las empresas contratistas en diferentes horarios; y de la oficina, realizando visitas periódicas y llevando controles de avances independientes de las empresas contratistas.

Es obligación de los Contratistas implementar un control de calidad sobre la marcha, el cual consiste en controlar la calidad de la información durante el proceso mismo de recopilación y producción. Adicionalmente, el PROYECTO establecerá un sistema de monitoreo del avance de las actividades con el propósito de identificar errores durante el barrido.

El control de calidad debe basarse en la Norma ISO 2859, que establece planes de muestreo y procedimientos de inspección por atributos, el cual es especificado en el Instructivo de Supervisión Geométrica y Digital, excepto en aquellos casos donde el PROYECTO establece un control del 100% del producto, que corresponderá a lo relativo a condominios, planos validados y todo lo que considere conveniente.

El control de calidad consiste en sustraer de forma aleatoria, en un lote conteniendo un número establecido de unidades del mismo tipo y composición, una muestra y decidir si el lote es aceptado o rechazado, este procedimiento aplicará tanto para los Contratistas como para el PROYECTO bajo muestras diferentes.

Para determinar la aceptación o rechazo de un lote, el PROYECTO definirá el Nivel de Calidad Aceptable (AQL por sus siglas en inglés) a ser aplicado. El AQL se traduce por un porcentaje máximo de unidades no conformes a las características establecidas a ser aceptadas.

4.1 Supervisión jurídica del PROYECTO

El PROYECTO a través de personal idóneo y calificado, realizará 3 tipos de supervisión sobre los productos que las empresas contratistas están obligadas a entregar:

- Supervisión jurídica de campo;
- Supervisión jurídica de control de calidad sobre la marcha;
- Supervisión jurídica de control de calidad en gabinete.
- Supervisión jurídica de campo

En esta etapa, los supervisores jurídicos de campo del PROYECTO constatarán que los supervisores jurídicos de las empresas contratistas, lleven a cabo la verificación de derechos y delimitación de inmuebles en los Departamentos en ejecución, de conformidad a lo que se establece en el Instructivo de Verificación de Derechos; la aplicación y uso correcto de los insumos proporcionados por el PROYECTO para la obtención de la información correspondiente a cada parcela, la interpretación idónea de la información jurídica vertida en los documentos continentales del derecho, y el correcto llenado de la ficha; de acuerdo a lo prescrito en el Instructivo y en las especificaciones técnicas correspondientes.

Además, con esta supervisión se pretende detectar las áreas en las cuales haya que reforzar la información jurídica manejada por dicho personal, verificando la forma en que los supervisores jurídicos de la empresa llevan a cabo la verificación de derechos, para ello, los supervisores del PROYECTO, escogerán de cada una de las brigadas que supervise, una muestra aleatoria y representativa del producto que dicha brigada haya elaborado, constatando con esta muestra la buena marcha del barrido de campo, y los resultados de dicha supervisión deberán ser entregados a los Coordinadores de la Supervisión de Campo del PROYECTO.

- *Supervisión jurídica de control de calidad sobre la marcha*

Esta supervisión se efectuará sobre la marcha, en conjunto con un grupo de control de calidad interno que las empresas contratistas conformarán, la cual se llevará a cabo en las oficinas de los Contratistas, y se desarrollará en primer lugar, sobre las fichas de información que las brigadas de campo diariamente entreguen a las empresas, tomando para ello, una sub-muestra representativa y aleatoria de la muestra que el grupo de control de calidad de la empresa supervise.

En segundo lugar, sobre la forma en que dicho grupo efectúa el proceso de control de calidad sobre el producto que se entregará al PROYECTO, y sobre el personal que llevará a cabo la confrontación, vinculación, verificación, análisis, categorización y cotejo, de todos los aspectos jurídicos y de correspondencia del producto final ejecutado por las empresas contratistas, que han llevado a cabo la ejecución del barrido de conformidad a lo que se establece en el Instructivo referido anteriormente.

Por último, evacuando toda duda y consulta del grupo de control de calidad y del personal de gabinete antes referido, cuidando con ello, que todo lineamiento se enmarque dentro de los parámetros establecidos en dicho Instructivo y en las especificaciones técnicas correspondientes, pero los resultados de dicha supervisión deberán ser entregados al Coordinador Técnico de Supervisión de Gabinete.

- *Supervisión jurídica de control de calidad de gabinete*

Esta supervisión se efectuará previa entrega al PROYECTO del producto final que las empresas contratistas han elaborado. Se desarrollará simultáneamente por un grupo de control de calidad de gabinete del PROYECTO y un grupo de control de calidad que conforme las empresas contratistas, llevándose a cabo por la importancia de la misma, en las oficinas del PROYECTO y en la de los Contratistas respectivamente. Ambos grupos tendrán como objeto de supervisión, las fichas de información que conformen aquellos polígonos que se encuentren terminados física y jurídicamente, por parte de las empresas contratistas.

La supervisión se hará, por medio de una muestra aleatoria y representativa de cada uno de ellos, verificando con ésta, que la confrontación, vinculación, verificación, análisis, categorización y cotejo, de todos los aspectos jurídicos y de correspondencia del producto final ejecutado por las empresas contratistas, se encuentren enmarcados en el Instructivo citado, y que en dicho proceso no se hayan cometido los errores que en él se establecen. Verificando además, que se esté implementando por el grupo de control de calidad de los Contratistas, el adecuado control de calidad.

De esta supervisión, los Contratistas elaborarán un Reporte de Resultados donde se señalará si los polígonos son aceptados o rechazados jurídicamente, de conformidad a los lineamientos o parámetros de control de calidad previamente establecidos por el PROYECTO; de ser rechazados, todo el proceso de supervisión de control de calidad de gabinete se repetirá de la misma forma que la primera vez, realizando una nueva muestra aleatoria.

4.2 Supervisión catastral del PROYECTO

El PROYECTO a través de personal idóneo y calificado, realizará 3 tipos de supervisión sobre los productos que las empresas contratistas están obligadas a entregar:

- Supervisión catastral de campo sobre la marcha;
- Supervisión procedimientos sobre la marcha;
- Supervisión catastral y digital de producto terminado
- Supervisión catastral de campo sobre la marcha

En esta etapa, los supervisores catastrales de campo del PROYECTO constatarán que los técnicos de las empresas contratistas, lleven a cabo la delimitación de linderos en los

Departamentos en ejecución, de conformidad a lo que se establece en los instructivos y en las especificaciones técnicas correspondientes.

Además, con esta supervisión se pretende detectar los temas en los cuales haya que reforzar la información catastral manejada por dicho personal, verificando la forma en que los técnicos de la empresa llevan a cabo las mediciones, para ello, los supervisores del PROYECTO, escogerán de cada una de las brigadas que supervise, una muestra aleatoria y representativa del producto que dicha brigada haya elaborado, constatando con esta muestra la buena marcha del barrido de campo, y los resultados de dicha supervisión deberán de ser entregados a la Supervisión Técnica del Barrido Catastral del PROYECTO.

Esta supervisión, también se efectuará en las oficinas de los Contratistas, en conjunto con un grupo de control de calidad interno que las empresas contratistas conformarán, y se desarrollará en primer lugar, sobre los inmuebles delimitados que las brigadas de campo diariamente entreguen a las empresas, tomando para ello una submuestra representativa y aleatoria de la muestra que el grupo de control de calidad de la empresa supervise.

En segundo lugar, sobre la forma en que dicho grupo efectúa el proceso de control de calidad sobre el producto que se entregará al PROYECTO, y sobre el personal que llevará a cabo los trabajos de medición, de todos los aspectos técnico catastrales y de correspondencia con la parte jurídica. Finalmente, resolviendo cualquier duda y consulta del grupo de control de calidad y del personal antes referido, cuidando con ello, de que todo lineamiento se enmarque dentro de los parámetros establecidos en los Instructivos, así como en las especificaciones técnicas correspondientes, siendo los resultados de dicha supervisión entregados a la Supervisión Técnica del Barrido Catastral del PROYECTO.

- *Supervisión de procedimientos de mapeo sobre la marcha*

Esta supervisión se llevará a cabo al interior de las empresas contratistas, para reforzar los criterios del grupo de control de calidad interno de mapeo que las empresas contratistas conformarán, y se desarrollará básicamente durante los primeros tres meses contados a partir del inicio de las labores de digitalización de los Contratistas.

La supervisión se centrará en la forma en que dicho grupo efectúa el proceso de control de calidad sobre el producto que se entregará al PROYECTO, y sobre el personal que llevará a cabo la digitalización de la información geométrica proveniente de campo, evacuando toda duda y consulta del grupo de control de calidad y de los digitalizadores, cuidando con ello, de que todo lineamiento se enmarque dentro de los parámetros establecidos en las Especificaciones Técnicas e Instructivos proporcionados por el PROYECTO, los resultados de dicha supervisión deberán ser entregados al Supervisor Técnico de Barrido Catastral, el cual a su vez informará a la Coordinación de Servicios Técnicos .

- *Supervisión catastral y digital de producto terminado*

Esta supervisión se efectuará previamente a la aceptación del producto final por parte del PROYECTO, teniendo como objeto de supervisión el mapa por Polígono a nivel jurídico y terminado físicamente por parte de las empresas contratistas.

Se hará por medio de una muestra aleatoria y representativa de cada uno de ellos, conforme a una categorización de errores establecidos en el Instructivo de Mapeo Digital; verificando con

éste, que las parcelas dibujadas correspondan a las base de datos con el análisis jurídico respectivo; si existieran diferencias, la supervisión jurídica con la de mapeo se coordinarán para auxiliarse de las inspecciones de campo, con el propósito de que cumplan con los aspectos técnicos y de control de calidad previamente establecidos por el PROYECTO.

Dado que existe una categorización de errores, tal como se indica en los instructivos, el control de calidad se hará en un 100% únicamente en la revisión de los siguientes aspectos:

- Todos los archivos digitales de mapas por Polígono, en cuanto al cumplimiento de las características de dibujo.
- Revisión de condominios.
- Validación de planos. Esto aplica cuando la empresa no mide la parcela, asegurando que el plano coincide con la realidad física.

4.3 Discrepancias entre los Contratistas y el PROYECTO

Con el fin de resolver las discrepancias entre los Contratistas y el PROYECTO se conformará un Comité Ad-hoc, integrado por:

- El Coordinador de Supervisión Jurídica del PROYECTO.
- El Coordinador de Servicios Técnicos del PROYECTO.
- El responsable del control de calidad de la información jurídica de los Contratistas.
- El responsable del control de calidad de la información geométrica de los Contratistas.
- El responsable de Barrido de los Contratistas
- El Director del Registro de la Propiedad (cuando se considere necesario).
- El Director del Instituto Geográfico (cuando se considere necesario).

Con el propósito de sistematizar los casos e ir incorporándolos a los instructivos, en todas las reuniones se llevará una bitácora que detalle los problemas encontrados y las soluciones planteadas.

5. PRINCIPIOS PARA LA APLICACIÓN DEL CONTROL POR MUESTRA

Las normas ISO 2859 (0-1-2-3- 4 es parte de 0), NF X 06 **** de Francia o Mil Std 105 D de Estados Unidos constituyen herramientas estadísticas para un control de la calidad basado sobre sistemas de muestra por atributos. En varios casos de levantamientos de Catastro se pueden aplicar estas normas. La ventaja de la utilización de aquellas es de no tener que realizar muchos cálculos estadísticos complejos para determinar el nivel de control adecuado así como su cumplimiento.

Sin embargo, los especialistas observan que estos tipos de control no favorecen buenas relaciones entre proveedores y clientes. Además el riesgo es de oficializar la noción de entrega dudosa.

La tendencia actual es más calificar los proveedores (contratistas), es decir que se asegura que el proveedor tiene la capacidad de proporcionar los productos con la calidad requerida. Los medios implementados y procedimientos de realización y controles son analizados en un contrato o (y) un manual de calidad.

El cliente (contratante) no controla los productos al momento de la recepción de manera sistemática pero, puede realizar auditorias para controlar si los procedimientos y medios son bien aplicados.

5.1 Metodología propuesta para el Catastro

En el caso de los proyectos de Catastro desarrollados con licitaciones internacionales o nacionales es poco factible encontrar una empresa con la cual es posible adoptar solamente un control muy escaso. Se necesita buscar una metodología mixta para lograr buenos resultados sin incrementar los precios y crear a veces conflictos inútiles entre el contratante y el contratista. Una solución es la siguiente:

- 1.- La empresa contratista propone manuales de calidad, procedimientos y actuación al inicio de los trabajos.
- 2.- El contratante realiza al inicio de los trabajos un control estadístico según normas internacionales (ISO por ejemplo) y parámetros convenidos con el contratista. Estos parámetros pueden flexibilizarse durante el proceso.
- 3.- En paralelo, el contratante averigua que se cumplen los procedimientos.
- 4.- En caso de un trabajo de largo tiempo con numerosos datos, el contratante puede paulatinamente utilizar solamente el control de los procedimientos.

5.2 Control estadístico de recepción

Cualquier control estadístico lleva 2 riesgos:

- ⇒ El primero es de rechazar una situación correcta
- ⇒ El segundo es de aceptar una situación incorrecta

Se tiene que observar que un control por muestra no da una imagen exacta de la calidad real del lote considerado pero, los valores de muestra tienen que llevar a una decisión de rechazo o de aceptación y, por ende, esta decisión puede ser tomada con error.

Con un control de recepción, debemos considerar lo siguiente:

- 1.- El riesgo del proveedor (α) que es la probabilidad de verse rechazar un lote cuya la proporción real de defectuosos es igual a pA. Esta proporción está aceptada como no ser un caso regular de rechazo (la probabilidad de aceptación es $(1-\alpha)$). Se determinará $\alpha = 5\%$ y $(1-\alpha) = 95\%$.
- 2.- El riesgo del cliente (β) que es la probabilidad de aceptar un lote con una proporción pR de defectuosos. Esta proporción tiene que llevar el caso al rechazo.

5.3 Nivel de Calidad Aceptable y Limite de Calidad

El nivel aceptable (pA) al cual corresponde una probabilidad de aceptación ($1-\alpha = 95\%$) del lote, se define en las diferentes normas reconocidas por el Nivel de Calidad Aceptable (NCA = Acceptable Quality Level). La NCA es un elemento contractual que las partes involucradas (Contratante y Contratista) tienen que fijar en las especificaciones técnicas de controles de recepción de las entregas. Es importante de subrayar que la fijación de un NCA no implica la voluntad de proporcionar voluntariamente defectuosos pero, es más que nada una referencia y el proveedor debe aplicarse a superar aquella.

El Limite de Calidad es la proporción de defectuosos asociada al riesgo del cliente ($LC = \text{Quality Limit}$). Por ejemplo LC_{10} representa la proporción de defectuosos llevando a un probabilidad de aceptación de $\beta = 0.10$.

La normalización permite la elección de LC variables por un mismo nivel de NCA haciendo variar los niveles de control vale decir depende del tamaño de la muestra.

Diferentes planes de control por atributos (Se aplican cuando se trata de evaluar un conjunto (lote) de productos terminados).

El control estadístico de recepción puede seguir un plan simple (fig. 1 y 2), un plan doble (muestra doble), un plan múltiple o un control progresivo (fig. 3) más complejo que se puede considerar como un plan múltiple por el cual el número de muestras no es determinado a priori. La utilización de la micro informática permite ahora implementar los planes progresivos sin dificultad mayor al considerar que son más económicos que los demás.

5.4 Ejemplo de un plan progresivo

En el ejemplo N° 3 del cuadro en anexo 1 las hipótesis son las siguientes:

- Proporción de aceptable = pA (NCA): 1% con $\alpha = 5\%$. Es decir que el proveedor acepta de verse rechazar un promedio de 5 veces sobre 100, lotes cuya la proporción real de defectos es: 1%.
- Proporción de defectuosos = pR (LC): 5% con $\beta = 10\%$. Es decir que el Cliente acepta un promedio de 10 veces sobre 100 lotes cuya la proporción de defectuoso real es 5% .

El cálculo indica que el tamaño mínimo de la muestra es 60 y:

Con una muestra de 100 elementos del lote se acepta un lote con 1 defecto, se rechaza si tiene más de 4 defectos y siguen las pruebas si se encuentran entre 1 y 4. (En el control progresivo se tendrá que hacer el cálculo desde el 61 eme elementos hasta el truncamiento de la prueba.

Por razones evidentes de economía se tiene que prever un truncamiento del plan de control. Por eso se tiene que referirse a las normas ISO.

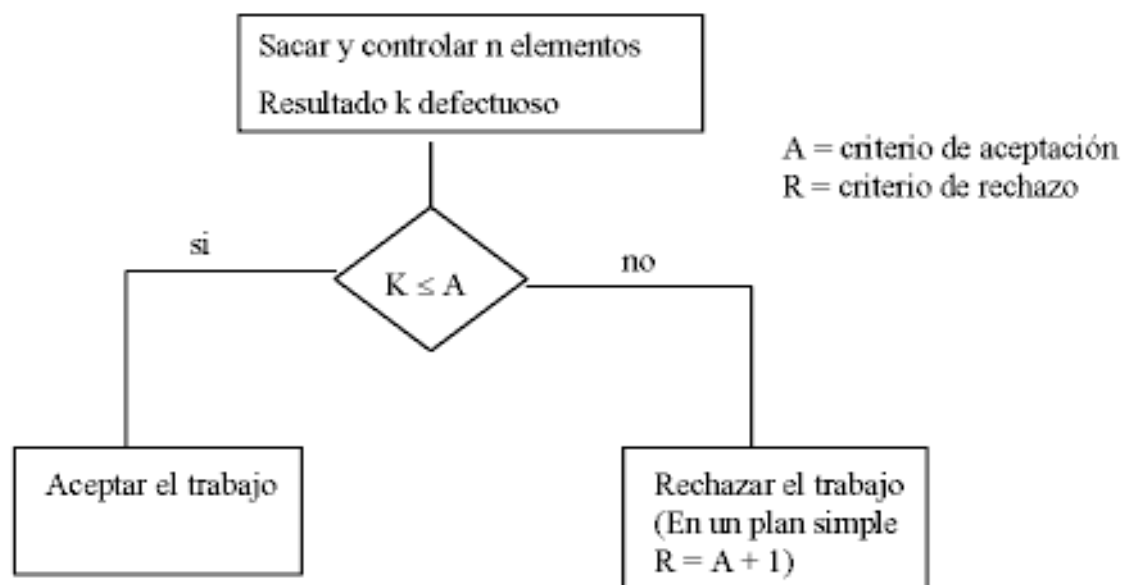
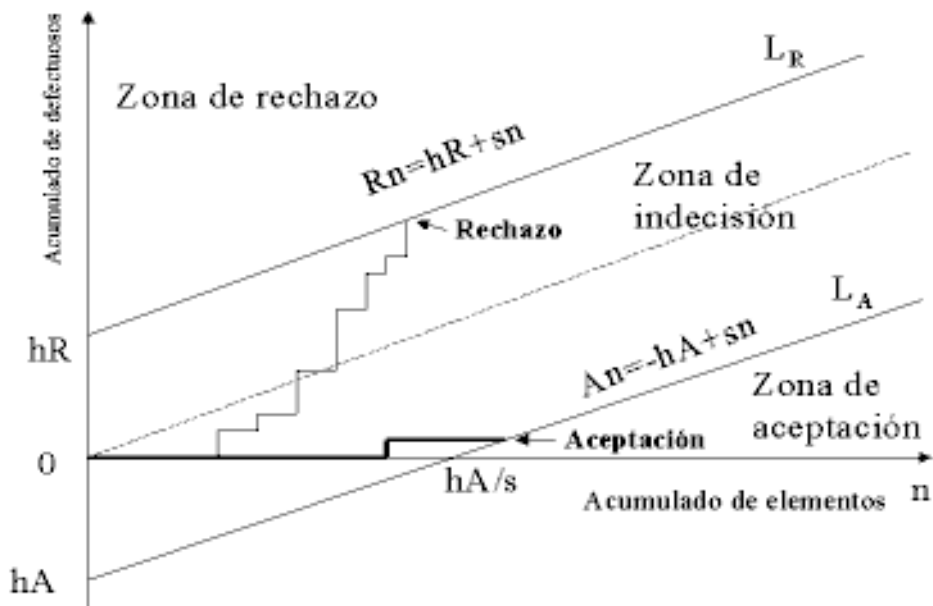


Fig. 1



Cuando el camino aleatorio del acumulado de los elementos elegidos y defectuosos cruce la línea L_R es un caso de rechazo del lote. Cuando cruce la línea L_A es el caso de aceptación.

Fig. 2

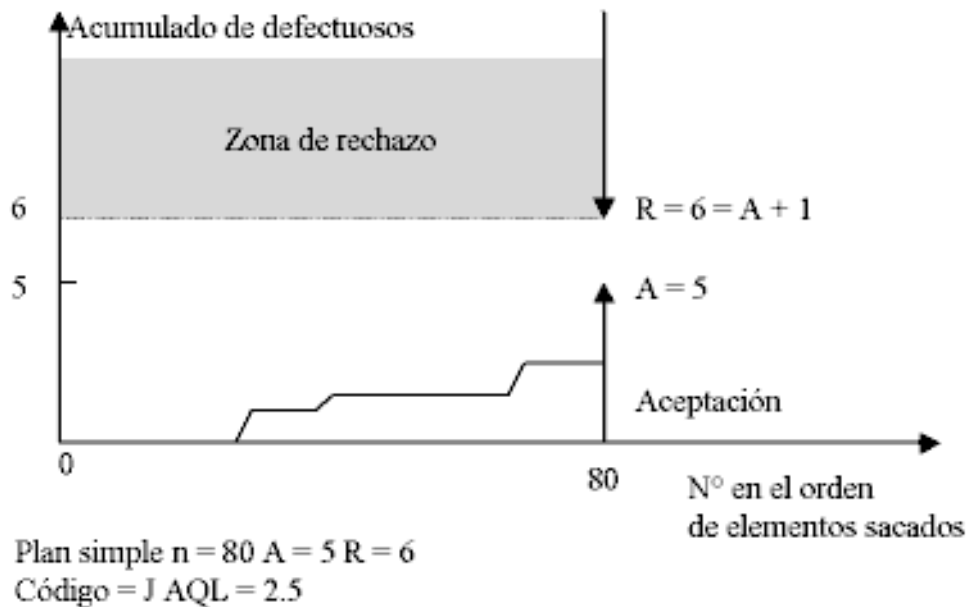


Fig. 3

6. DETERMINACIÓN DE LOS PREDIOS A CONTROLAR

Para elegir la muestra dentro del universo de los predios de un polígono se puede utilizar el Excel. Sin embargo, se deberá poner mucha atención a determinar universo con características homogéneas (por ejemplo es recomendable subsectorizar los polígonos donde se encuentran lotificaciones o concentración parcelaria diferente del resto).

Utilización de la función “Aleatorio. Entre” de Excel

- *Si no se encuentra la función en las funciones matemáticas y trigonométricas ir a Complemento de la barra de herramientas y elegir Complemento_ Herramientas para Análisis.*
- *Luego, con la función adecuada en la pantalla se pone en el cuadro inferior el número “1” y en el superior el último número del predio del sector. Se pone en la primera celda del cuadro Excel un número aleatorio entre los dos extremos.*
- *Con las funciones Copiar – Pegar se debe arrastrar la primera celda en la columna hasta el número total de predios de la muestra. (Se recomienda elegir en realidad un número superior ya que el fenómeno aleatorio repite algunos números que se tendrán que eliminar).*
- *Copiar la columna y pegarla en otra columna con la función “Pegado Especial = Valores”.*
- *Ordenar la columna con la función apropiada (En Datos de Excel).*
- *Eliminar los números idénticos.*

Averiguar el fenómeno aleatorio (opcional) con las funciones “Gráficos – Dispersión” de Excel.

7. Ejemplo de aplicación a una Supervisión Técnica y Jurídica de levantamiento. (IGN FI en Nicaragua).

Se trata esencialmente de un control del control de calidad, o sea validar los resultados del control de calidad de la empresa ejecutora, por ende realizar un control de los criterios verificados por la empresa ejecutora y rechazar el lote si hay diferencias.

También, se trata de verificar los productos entregados de forma independiente al proceso de control de calidad de la empresa ejecutora: se definen criterios propios de control de calidad de supervisión y se rechazan los productos si no cumplen con aquellos. Estos criterios se aplican en una muestra de un lote entregado. El tamaño de la muestra y el número aceptable de elementos defectuosos se definen en base a la norma ISO-2859 con un AQL (Acceptable Quality Level) de 4%. Si la tasa de rechazo rebasa el valor definido por la norma, se rechaza el lote entero.

Los criterios de selección de los expedientes y parcelas para las muestras de supervisión corresponden a un sorteo aleatorio con categorías (urbanas, rurales, cerca de las vías de comunicación, lejos de las vías de comunicación)

Se considera que el rol de la supervisión es: verificar que el trabajo de la empresa ejecutora cumple con los requerimientos contractuales al nivel técnico y jurídico y recomendar modificaciones de los procesos para mejorar la calidad.

Para que este posible evaluar los procesos de producción sobre la marcha de la empresa ejecutora, la supervisión realizara inspecciones en el campo y en el la oficina de la empresa ejecutora. También se revisaran la definición metodológica de los procedimientos desarrollados por la empresa ejecutora.

Además, se realizaran evaluaciones de los productos intermedios (entrega de los sectores antes la exposición pública). A este fin, se considera importante que la empresa ejecutora entregue sus productos por sector o por grupo de sectores reducido para permitir a la supervisión intervenir en el curso del proceso de producción y minimizar el desfase entre la producción y la supervisión.

7.1 Metodología

7.1.1 Supervisión jurídica de los expedientes en gabinete

7.1.1.1 Insumos

- 1- Informe de control de calidad de la empresa ejecutora.
- 2- Expedientes entregados por la empresa ejecutora después de los controles de calidad de campo y de gabinete

7.1.1.2 Objetivos

Medir la tasa de error con una precisión de 95%, la tasa de error máxima tolerada es 4%.

Se evalúa la calidad del producto "expediente".

El procedimiento garantiza que la precisión de estimación de la tasa de error cumple con el requerimiento (el tamaño de las muestras se establecerá en base a las normas estadísticas internacionales de control de calidad por muestreo o sea la norma ISO-2859).

El tamaño de las muestras es definido conforme a la tabla presentada en el párrafo

7.1.1.3 Criterios

- 1- Requerimientos contractuales (contrato)
- 2- Criterios de la empresa ejecutora (plan de calidad)
- 3- Manuales normativos del PROYECTO
- 4- Criterios propios de la supervisión

El conjunto de criterios de supervisión jurídica correspondientes a esta lista ha sido organizado en una planilla que se presenta en el archivo: "Formulario.supervision.expediente.gabinete" que se anexará a este documento.

De manera general, los criterios presentados en las planillas de evaluación son de 2 tipos:

- CNC: Cumple/No Cumple. Son criterios obligatorios. Si el expediente no cumple con uno de estos criterios, se rechaza.

- OP: Opcional. Son criterios opcionales. Si el expediente no cumple con uno de estos criterios no se rechaza sistemáticamente. Solo se rechaza el expediente si la cantidad de criterios opcionales con

que no cumple el expediente rebasa 20 % de la cantidad total de criterios opcionales usados para la evaluación.

7.1.1.4 Procedimiento

1- definición de la muestra de control de calidad de la empresa ejecutora.

La muestra se define antes del comienzo de los controles de calidad en gabinete de la empresa ejecutora. Una vez definida, se comunica a la empresa ejecutora la definición de la muestra obligatoria de control de calidad.

El número de expedientes de la muestra es definido conforme a la tabla de los términos de referencia del contrato de supervisión.

Es necesario definir las muestras de control de calidad independientemente de la disponibilidad del listado de designaciones de parcelas entregado por el consorcio.

Por lo tanto, el proceso de selección de las parcelas que conforman las muestras será el siguiente:

Se considera que la empresa ejecutora presentara en el momento de la entrega un listado de expedientes ordenado por orden alfabético con respecto a la designación. Sin embargo este listado definitivo es desconocido a la fecha de inicio de los trabajos de control de calidad en gabinete porque las correcciones pueden llevar a eliminar o crear expedientes. Lo que es conocido es el número total de expedientes. Por lo tanto, la supervisión definirá el lote de muestra en base a un listado de números en la secuencia (o sea no las designaciones de parcelas pero, el número de orden de la parcela en la lista).

Si el sector supervisado presenta variaciones importantes de características generales de los inmuebles, la definición aleatoria de la muestra podrá ser realizada bajo varios criterios característicos de categorización (por ejemplo: lugares cerca de las vías de comunicación, lugares difíciles de acceso, zonas montañosas, zonas llanas, zonas urbanas, zonas rurales).

O sea, la supervisión podrá definir un conjunto de criterios de categorización del lote entero: C1, C2, ..., CN y un calcular un conjunto de frecuencias estadísticas correspondientes F1, F2, ..., FN. En base a estos valores, la muestra será definida de tal manera que las frecuencias características calculadas por la muestra correspondan a las frecuencias características del lote entero. Por ejemplo, si el lote supervisado contiene 10% de parcelas que corresponden a parcelas en zonas urbanas, la muestra será definida de tal forma que 10 % de los expedientes de la muestra correspondan a parcelas urbanas.

En el caso de los lotes ya procesados por la empresa ejecutora, o sea cuando se han terminado los trabajos antes que entre en actividad la supervisión, lo que implica que no ha sido definida la muestra de control de calidad, se define la muestra en base a la norma ISO-2859. En este caso, la supervisión evalúa una muestra completa, no se escoge una submuestra.

2- definición de la muestra de supervisión

La submuestra de supervisión se define de forma aleatoria sobre la muestra de control de calidad.

El número de expedientes de la submuestra es definido conforme a la tabla de los términos de referencia del contrato de supervisión.

3- Control de los expedientes de la muestra por la supervisión.

El control de los expedientes por la supervisión se hace en base a los criterios definidos en el plan de calidad de la empresa ejecutora. Además, se lleva a cabo un proceso de control de calidad en base a los criterios propios de la supervisión, lo que debe permitir una evaluación global e independiente del control de calidad de la empresa ejecutora.

Este control solo se puede realizar después de la entrega de los expedientes finalizados por la empresa ejecutora, o sea a lo mas temprano después del control de calidad de gabinete y del cruce de las bases de datos y antes la exposición pública.

La revisión de los expedientes de la muestra es realizada por los técnicos para-legales de la supervisión. Cada técnico llena los formularios correspondientes a los expedientes que le han sido asignados.

Después de esta etapa se procede a un control de calidad interno para validar los resultados de supervisión y se llena una planilla de síntesis de los resultados. Esta planilla presenta los expedientes rechazados con los motivos y los comentarios relevantes si hubiera.

4- A continuación se encuentra un ejemplo de planilla de resumen de evaluación jurídica de los expedientes.

Nº de Parcela	Nº de Encuesta	Resultado	Comentario de rechazo	Criterio R17	Total
285441400002100P005	RUR012012459	APROBADO	-	-	0
285441000000628P037	RUR017764241	APROBADO	-	-	0
285441400070000P112	RUR023746143	APROBADO	-	-	0
285441400070000P035	RUR012012469	APROBADO	-	-	0
285441100000300P002	RUR062746021	APROBADO	-	-	0
285441100000108P056	RUR062746188	APROBADO	-	-	0
285441100000101P027	RUR023746124	APROBADO	-	-	0
285441400070000P002	RUR016742231	APROBADO	-	-	0
285441400070000P102	RUR023746177	APROBADO	-	-	0
285441400070000P132	RUR023746163	APROBADO	-	-	0
285441100000108P049	RUR062746171	APROBADO	-	-	0
285441400070000P067	RUR075768133	APROBADO	-	-	0
285441000000628P075	RUR016742248	APROBADO	-	-	0
285441100000108P021	RUR011010664	APROBADO	-	-	0
285441000000628P036	RUR017764214	APROBADO	-	-	0
285440700002900P007	RUR016742239	APROBADO	-	-	0
285441100000108P009	RUR071750110	APROBADO	-	-	0
285441400000200P004	RUR026726459	APROBADO	-	-	0
285441100000108P009	RUR016742240	APROBADO	-	-	0
285441400000112P000	RUR075768094	APROBADO	-	-	0
285441100000101P003	RUR023746100	RECHAZADO	-	X	1
285441100000108P048	RUR062746133	APROBADO	-	-	0
285441400070000P134	RUR023746165	APROBADO	-	-	0
285441400070000P015	RUR016742207	APROBADO	-	-	0

5- Comparación de los resultados del control de la submuestra con los resultados del control de calidad de la empresa ejecutora.

Esta comparación es factible solo si el informe de control de calidad de la empresa ejecutora presenta los resultados de forma detallada: con listado de expedientes y problemas encontrados en cada uno de ellos.

71.1.5 Aprobación

El número de expedientes defectuosos sirve de base para la decisión de rechazo o aprobación.

Si la tasa de error medida en la muestra es mayor que 4 %, el lote entero se rechaza. El indicador de rechazo o aprobación es la cantidad de expedientes defectuosos. Si este número total rebasa el límite definido por la norma ISO-2859, se rechaza el lote, de lo contrario se aprueba el lote entero. Se utiliza norma con un nivel de inspección II, una inspección normal y un muestreo sencillo.

Es preciso resaltar que la decisión de rechazo es basada en la evaluación del control de calidad de la empresa ejecutora. Si la supervisión detecta que un lote presenta un número de diferencias entre el control de la supervisión y el control de la empresa ejecutora mayor que los valores presentados en la tabla abajo, se estima que el control de calidad de la empresa ejecutora falló y se rechaza el lote.

Se anticipa que la empresa ejecutora haya corregido todos los defectos encontrados por su propio control de calidad, así que en práctica, la supervisión establece la cuenta de los expedientes que tienen defectos en la submuestra. La cuenta se establece en base a todos los criterios ya mencionados. O sea, un expediente se rechaza cuando no cumple con un criterio obligatorio, que sea un criterio del plan de calidad de la empresa ejecutora o un criterio propio de la supervisión.

Planilla de definición de los tamaños de las muestras y niveles de rechazo

Parcelas del lote →		51-90	91-150	151-280	281-500
Ejecución	Muestra	13	20	32	50
	Defectos aceptables	1	2	3	5
	Nivel de rechazo	2	3	4	6
Supervisión	Submuestra	5	8	13	20
	Diferencia aceptable	1	2	3	4

No es aconsejable utilizar la muestra de 13, es mejor empezar con 20 lo que sea el universo. En caso de tener un universo de 20 o menos se hace un control 100%.

7.1.2 Supervisión jurídica de los expedientes en el campo

7.1.2.1 Insumos

- 1- Informe de control de calidad de la empresa ejecutora
- 2- Expedientes entregados por la empresa ejecutora después de los controles de calidad

7.1.2.2 Objetivos

En el sentido general, los objetivos son los mismos que aquellos presentados en el párrafo precedente.

Específicamente, esta actividad sirve para evaluar la calidad de los procedimientos de encuesta realizados por la empresa ejecutora. La entidad que se evalúa es el procedimiento mismo.

7.1.2.3 Criterios

Los criterios de evaluación se basan en los mismos documentos y los mismos principios que los criterios de evaluación jurídica de los expedientes presentados en el párrafo 3.1.3.

Los criterios de evaluación de la calidad de las encuestas realizadas en el campo corresponden a una calificación del procedimiento desarrollado en el campo por la empresa ejecutora.

7.1.2.4 Procedimiento

Se realizarán las encuestas de campo de supervisión sobre una muestra correspondiente al nivel de inspección S3 de la norma ISO-2859. El AQL es de 4 %.

La muestra se definirá de forma aleatoria como submuestra de la muestra de evaluación jurídica en gabinete.

Se realizará una encuesta conforme a la metodología de la empresa para recolectar datos en la misma forma y compararlos a los controles mismos de la empresa.

Adicionalmente, se realizará una encuesta propia de supervisión para recolectar datos complementarios que permiten verificar que el trabajo cumple con los requerimientos de calidad de la metodología.

Después de la terminación de las encuestas en el campo, la muestra se evaluará por comparación de los resultados de la encuesta realizada por la supervisión y del expediente entregado por la empresa ejecutora. Además se evaluará el trabajo de encuesta de la empresa ejecutora por los criterios propios de la encuesta de supervisión.

7.1.2.5 Aprobación

Si el número de encuestas que no cumplen con los requerimientos rebasa el límite definido por la norma ISO-2859, se rechazará el proceso de encuesta de la empresa ejecutora. No se rechazará automáticamente el lote por este motivo, sino que se exigirá de la empresa ejecutora que mejore sus procedimientos y su organización conforme a las recomendaciones de la supervisión.

7.1.3 Supervisión de los levantamientos en gabinete

3.3.1 Insumos

- 1- Informe de control de calidad de la empresa ejecutora
- 2- Expedientes
- 3- Base de datos alfanumérica
- 4- Base de datos gráfica
- 5- Ortofotomapas delineados
- 6- Ortofotos digitales
- 7- Mapa digital de catastro
- 8- Croquis de topografía

7.1.3.2 Objetivos

En el sentido general, los objetivos son los mismos que aquellos presentados en el párrafo 3.1.2.

En cuanto a aspectos específicos, el control de calidad de los resultados de levantamientos en gabinete se basa en una revisión de las actas de deslinde y de los mapas y ortofotos delineados correspondientes. La muestra de control es la misma que la muestra de control jurídico de los expedientes. El objeto del control es evaluar la calidad de los productos de la delineación y del levantamiento de deslinde de las parcelas.

7.1.3.3 Criterios

Los criterios de evaluación se basan en los mismos documentos y los mismos principios que los criterios de evaluación jurídica de los expedientes presentados en la Supervisión jurídica de los expedientes en gabinete.

La planilla de evaluación del acta de deslinde se encuentra en el archivo

"Formulario.supervision.deslinde.gabinete que se anexará a este documento.

7.1.3.4 Procedimiento

El procedimiento es el mismo que el presentado en la Supervisión jurídica de los expedientes en gabinete.

Más específicamente, el trabajo de revisión del acta de deslinde consiste en cruzar la información presentada acerca de las características topológicas y geométricas de la parcela en los siguientes productos:

- croquis de deslinde
- croquis de levantamiento
- delineación en la ortofoto
- cartografía digital
- capas de topografía (GPS, estación total y terrestre)

Toda inconsistencia que no esta justificada por un proceso específico se considera como un defecto. A continuación, presentamos un ejemplo de planilla de resultados de evaluación en gabinete de las actas de deslinde.

7.1.3.5 Aprobación

El mecanismo de aprobación o rechazo es el mismo que el presentado en la Supervisión jurídica de los expedientes en gabinete.

7.1.4 Supervisión del los levantamientos en el campo

7.1.4.1 Insumos

- 1- Informe de control de calidad de la empresa ejecutora
- 2- Expedientes
- 3- Base de datos alfanumérica
- 4- Base de datos grafica
- 5- Ortofotomapas delineados
- 6- Ortofotos digitales
- 7- Mapa digital de catastro
- 8- Croquis de topografía

7.1.4.2 Objetivos

En el sentido general, los objetivos son los mismos que aquellos presentados en Supervisión jurídica de los expedientes en gabinete.

En cuanto a aspectos específicos, el control de calidad de los levantamientos realizados por la empresa ejecutora consiste en verificar la ubicación y la geometría de las parcelas delineadas o levantadas por la empresa ejecutora.

7.1.4.3 Criterios

Los criterios de aprobación son los siguientes:

- 1- Debe haber correspondencia geométrica y topológica entre los linderos del mapacatastral actualizado y los linderos levantados por la supervisión.
 - 2- Los linderos correspondientes deben presentar desviaciones que no deben rebasar 5 m en valor EMC (Error Medio Cuadrático).
- Estos criterios se aplican a cada parcela supervisada.

El cálculo del valor de tolerancia se basa en la fórmula siguiente:

Formula A

Error geométrico total de los linderos en el mapa digital = Error geométrico de los ortofotomapas + Error de identificación del lindero en el campo + Error de identificación del lindero en el ortofotomapa impreso + Error de ubicación grafica del punto en el ortofotomapa impreso + Error de grabación grafica (identificación en la ortofoto digital y dibujo)

Nota: en todas las formulas de cálculo de error presentadas en este apartado, se supone que los errores son estadísticamente independientes, por ende se calcula la suma del valor de los errores de la forma siguiente:

Dado una acumulación de errores representados por valores de desviación estándar respectivos S_1, S_2, \dots, S_N , se calcula la desviación estándar del error resultante, SR , por la formula:

$$SR^2 = S_1^2 + S_2^2 + \dots + S_N^2$$

Los valores correspondientes a la formula A se presentan a continuación:

Tipo de error	Valor (desviación estándar 1σ , metros)	Comentario
Error geométrico de los ortofotomapas	2.5	Distorsiones locales y desviación de georeferenciación residual
Error de identificación del lindero en el campo	0.5	
Error de identificación del lindero en el ortofotomapa impreso	1.7	2 píxeles
Error de ubicación grafica del punto en el ortofotomapa impreso	3	0.3 mm a la escala 1:10000
Error de grabación grafica (identificación en la ortofoto digital y dibujo)	1.7	2 píxeles
Error geométrico total de los linderos en el mapa digital	4.5	redondeado al medio metro

Estos valores deben estar calculados según los criterios definidos en las normas nacionales o en las especificaciones técnicas

Por consiguiente, las desviaciones entre los linderos en el mapa catastral actualizado y los levantamientos de la supervisión son:

Formula B

Desviación entre mapa y levantamiento de supervisión = Error geométrico total de los linderos + Error de levantamiento de supervisión

El cálculo del error de levantamiento de supervisión es el siguiente:

Formula C

Error de levantamiento de supervisión = Error de identificación del lindero + Error GPS

Los valores correspondientes a la formula C se presentan a continuación:

Tipo de error	Valor (desviación estándar 1 σ , metros)	Comentario
Error de identificación del lindero	1	
Error GPS	1	
Error de levantamiento de supervisión	1.5	redondeado al medio metro

Finalmente, el valor de desviación entre las parcelas del mapa digital actualizado y los levantamientos de supervisión calculado en la formula B es el siguiente:

Tipo de error	Valor (desviación estándar 1 σ , metros)	Comentario
Error geométrico total de los linderos en el mapa digital	4.5	
Error de levantamiento de supervisión	1.5	
Desviación entre mapa y levantamiento de supervisión	5.0	redondeado al medio metro

Estos valores deben estar calculados según los criterios definidos en las normas nacionales o en las especificaciones técnicas

Estas formulas aplican a las parcelas levantadas por foto identificación. En el caso de las parcelas levantadas por GPS o estación total, el cálculo del error es diferente, solo se considera las fuentes de error correspondientes a la materialización de los linderos y a la metodología de levantamiento. En estos casos, la desviación aceptada es 2 m EMC.

La supervisión podrá levantar completamente o parcialmente las parcelas de la muestra.

La calificación de cada parcela se realizara después del cálculo de la ubicación de los vértices levantados por la supervisión. Por cada parcela se calcula el EMC de las desviaciones de ubicación entre las coordenadas de la supervisión y las coordenadas del mapa digital de la empresa ejecutora. En todo caso, el levantamiento de supervisión se realiza en compañía del propietario o poseedor para acertar cuales son los linderos que definen la parcela.

Para el cálculo del EMC solo se toman en cuenta los vértices correspondientes entre los trabajos de la supervisión y el mapa de la empresa ejecutora.

Si la forma de la parcela tras el levantamiento de la supervisión es muy diferente de la forma de ella en el mapa digital, o sea que no hay correspondencia de geometría, se considera que no es factible identificar vértices correspondientes. Por lo tanto, no se calcula el EMC, de pronto se rechaza la parcela porque esta situación corresponde a un defecto de determinación de la geometría de la parcela por la empresa ejecutora.

7.1.4.4 Procedimiento

Se realizan los levantamientos de campo de supervisión sobre una muestra correspondiente al nivel de inspección S3 de la norma ISO-2859. El AQL es de 4 %.

La muestra se define de forma aleatoria como submuestra de la muestra de evaluación jurídica en gabinete. Las condiciones de campo puede obligar a levantar parcelas diferentes de las parcelas de

la submuestra definida, en este caso se escogerán otras parcelas siempre y cuando hacen parte de la muestra de evaluación jurídica en gabinete.

Más específicamente, el trabajo de revisión en el campo de los levantamientos de las parcelas consiste en levantar por GPS submétrico los vértices de las parcelas de la submuestra de evaluación.

Después de esta etapa, se compara la geometría y ubicación de las parcelas levantadas por la supervisión con el mapa digital de la empresa ejecutora.

Los resultados de la supervisión técnica en el campo se presentan en la misma planilla que los resultados de la supervisión técnica en gabinete.

También se presentan los resultados en forma gráfica para ilustrar los casos más relevantes de defectos sobre la geometría de las parcelas.

A continuación, se explica la lógica de explotación de los resultados de levantamiento de supervisión en el campo.

La evaluación de un sector sobre los aspectos técnicos se basará en los criterios de gabinete y de campo agregados. Cada expediente será calificado por el conjunto de criterios correspondientes a la revisión de gabinete y a la revisión de campo.

La muestra de campo es una submuestra estricta de la muestra de gabinete: no se levanta en el campo una parcela que no pertenezca a la muestra de gabinete. Las parcelas de la muestra de gabinete que no han sido levantadas en el campo solo serán evaluadas en base a los criterios de gabinete. Las parcelas que han sido levantadas en el campo son evaluadas en base a los criterios de gabinete y de campo. En este orden, se pueden presentar las siguientes situaciones:

- la parcela cumple con los criterios de gabinete pero no cumple con los criterios de campo, o sea, su geometría o ubicación en la realidad no es igual al mapa digital. En este caso se rechaza el expediente al nivel técnico.

- la parcela no cumple con los criterios de gabinete pero cumple con los criterios de campo. Eso significa que aunque tras la revisión en gabinete se detectaron errores que pueden llevar a dudar de la calidad geométrica de la parcela, en la realidad esta bien.

Esta situación se debe investigar antes de tomar la decisión de aprobación o rechazo. Sin embargo, se orienta la decisión como sigue: si el rechazo de gabinete está motivado por incumplimiento con criterios otros que geométricos entonces se mantiene el rechazo del expediente, ahora, si el rechazo de gabinete está motivado solo por incumplimiento con criterios geométricos, se aprobará el expediente porque en este caso los resultados de campo demuestran que la geometría de la parcela es correcta.

- la parcela no cumple con los criterios de gabinete, tampoco cumple con los criterios de campo. Desde luego, se rechaza el expediente.

Finalmente, tras la evaluación técnica de gabinete y de campo, se calcula la cantidad de expedientes rechazados. Se establece una sola cuenta, abarcando los criterios de gabinete y de campo (cada expediente rechazado cuenta como 1, cual que sea la categoría de defecto que tiene, es decir si un expediente se rechaza por incumplimiento con criterios de gabinete y de campo, siempre cuenta como 1 rechazo). Si la cantidad de expedientes rechazados rebasa la tolerancia ISO-2859, se rechaza el sector.

7.1.4.5 Aprobación

El mecanismo de aprobación o rechazo es el mismo que el presentado en Supervisión jurídica de los expedientes en gabinete

7.1.5 Supervisión de la densificación de la red geodésica. Cuando aplica

7.1.6 Supervisión de la base de datos alfanumérica

7.1.6.1 Insumos

- 1- Base de datos alfanumérica
- 2- Expedientes

7.1.6.2 Objetivos

En el sentido general, los objetivos son los mismos que aquellos presentados en Supervisión jurídica de los expedientes en gabinete.

Más específicamente, el control de calidad de la base de datos alfanumérica consiste en verificar la consistencia y la exhaustividad de los datos digitales almacenados en la base de datos.

7.1.6.3 Criterios

Los criterios de evaluación se basan en los mismos documentos y los mismos principios que los criterios de evaluación jurídica de los expedientes presentados en Supervisión jurídica de los expedientes en gabinete.

La planilla de evaluación de la base de datos alfanumérica se presenta a continuación:

Criterios de evaluación			
Criterio	Puntuación	Tipo	Observación
A. Base de Datos alfanumérica			
1. Cada parcela tiene relación con por lo menos un ocupante		CNC	
2. Cada ocupante tiene relación con por lo menos una parcela		CNC	
3. Cada parcela tiene relación con el informante		CNC	
4. Cada informante tiene relación con una parcela		CNC	
5. Todos los campos obligatorios están llenados		CNC	
6. No hay objetos sin relación (entre parcelas, ocupantes y informantes)		CNC	
7. La confrontación con las bases de datos institucionales presenta los mismos resultados (entre supervisión y EE)		CNC	
8. Los códigos tienen valores únicos (numero de municipio, numero de barrio, tipo de documento, tipo de servidumbre, unidades)		CNC	
9. Todos los propietarios tienen al menos un nombre y un apellido o razón social		CNC	
10. Todos los informantes tienen al menos un nombre y un apellido		CNC	
11. No existen numero repetidos (no catastral, no de acta de deslinde, no de encuesta)		CNC	
12. Números de cedula únicos en cada tabla (propietarios e informantes)		CNC	
13. Id de propietario únicos		CNC	
14. Id de encuestas únicos		CNC	
15. Id de parcelas únicos (mslink e IdParcela)		CNC	
16. Los valores de códigos usados como atributos corresponden a los valores autorizados (ejemplo: genero solo puede ser H o M, el código de municipio debe corresponder a la		CNC	

Criterios de evaluación			
Criterio	Puntuación	Tipo	Observación
tabla de códigos)			
17. Verificación de colindantes		RE	

7.1.6.5 Procedimiento

El procedimiento es el mismo que el presentado en Supervisión jurídica de los expedientes en gabinete.

Más específicamente, la base de datos se evalúa de forma automática por un conjunto de rutinas SQL de solicitudes correspondientes a cada criterio. El universo contemplado por la revisión de la base de datos es la totalidad de los datos. Para los criterios que no se pueden evaluar de forma automática, el control se realiza sobre la muestra definida para la evaluación jurídica en gabinete.

7.1.6.6 Aprobación

El mecanismo de aprobación o rechazo es el mismo que el presentado en Supervisión jurídica de los expedientes en gabinete.

Vale resaltar que los criterios que se evalúan sobre la totalidad de los elementos en la base de datos, el rechazo se motiva solo si la cantidad de defectos es más de 4 %.

7.1.7 Supervisión de la base de datos grafica

7.1.7.1 Insumos

- 1- Base de datos alfanumérica
- 2- Expedientes

7.1.7.2 Objetivos

En el sentido general, los objetivos son los mismos que aquellos presentados en el Supervisión jurídica de los expedientes en gabinete.

Más específicamente, el control de calidad de la base de datos alfanumérica consiste en verificar la topología, la consistencia y la exhaustividad de los datos digitales almacenados en la base de datos.

7.1.7.3 Criterios

Los criterios de evaluación se basan en los mismos documentos y los mismos principios que los criterios de evaluación jurídica de los expedientes presentados en Supervisión jurídica de los expedientes en gabinete.

La planilla de evaluación de la base de datos grafica se presenta a continuación:

Criterios de evaluación			
Criterio	Puntuación	Tipo	Observación
B. BD grafica catastral			
1. La estructura de la BD grafica cumple con los requerimientos contractuales		CNC	
2. No hay omisiones de parcelas en la capa cartográfica		CNC	
3. No hay superposiciones de parcelas en la capa cartográfica		CNC	
4. No hay encuestas no reflejadas en la cartografía		CNC	
5. No hay parcelas en la cartografía sin encuesta (excluyendo descuento)		CNC	
6. Cada parcela tiene una relación univoca con la tabla INMUEBLEENTREGA (mslink)		CNC	
7. El área presentado en la tabla INMUEBLEENTREGA es igual al área en la cartografía		CNC	
8. Se encuentran las capas de puntos GPS, poli líneas de estación total y puntos foto interpretados		CNC	
9. Los linderos y puntos levantados por GPS o estación total corresponden a la cartografía		CNC	

7.1.7.4 Procedimiento

El procedimiento es el mismo que el presentado en Supervisión jurídica de los expedientes en gabinete.

Más específicamente, la base de datos se evalúa de forma automática por un conjunto de rutinas espaciales correspondientes a cada criterio. El universo contemplado por la revisión de la base de datos es la totalidad de los datos. Para los criterios que no se pueden evaluar de forma automática, el control se realiza sobre la muestra definida para la evaluación jurídica en gabinete.

7.1.7.5 Aprobación

El mecanismo de aprobación o rechazo es el mismo que el presentado en Supervisión jurídica de los expedientes en gabinete.

Vale resaltar que los criterios que se evalúan sobre la totalidad de los elementos en la base de datos, el rechazo se motiva solo si la cantidad de defectos es más de 4 %.

7.1.8 Supervisión de las exposiciones publicas

7.2 Procedimientos específicos

7.2.1 Lotes reparados

Un sector reparado es un sector que ha sido previamente supervisado y rechazado por la supervisión. Tras el rechazo, el sector se devuelve a la empresa ejecutora para que proceda a la corrección de los defectos.

Una vez terminada la reparación de los errores, la empresa entrega nuevamente el sector al contratista. Luego, los productos reparados se revisan nuevamente por la supervisión. El presente documento define la metodología de revisión correspondiente a la evaluación del producto entregado después de la reparación.

Como base de definición de la metodología, se plantean las siguientes consideraciones:

- Un lote reparado se debe evaluar en base a una muestra aleatoria representativa del lote completo. Esta muestra será independiente de la muestra de evaluación anterior.

Esta muestra es designada por "MEVAL" en este documento.

- La nueva muestra puede ser reducida con respecto a la muestra de evaluación inicial, siempre y cuando se mantiene el nivel de confianza suficiente en los resultados de la evaluación: la cantidad de expedientes de la muestra de gabinete será definida conforme al nivel de inspección 1 de la norma ISO-2859 como mínimo. Además, esta cantidad nunca será menor de 20. Excepcionalmente, se podrá revisar un producto reparado en base a una muestra definida conforme a los niveles especiales de inspección S3 o S4 (o sea constando de menos expedientes que la muestra del nivel de inspección I) solo en el caso que las inspecciones de acompañamiento realizadas sobre los trabajos de reparación hayan resultado por una aprobación. Debe haber habido al menos 2 inspecciones y se debe haber inspeccionado al menos 10% de las brigadas en actividad.

- Además de la nueva muestra, se definirá una sub-muestra aleatoria de los expedientes rechazados tras la evaluación anterior y se verificará que los errores encontrados han sido realmente corregidos. Esta muestra será designada por "MVERIF" en este documento. MVERIF deberá contener una

cantidad de expedientes de al menos 20 % de la cantidad total de expedientes rechazados tras la evaluación inicial.

- La muestra de evaluación completa será conformada por la agregación MEVAL + MVERIF. La cantidad de expedientes en la muestra completa será conforme al nivel de inspección I de la norma ISO-2859. La tolerancia correspondiente será definida en base a las planillas de la norma ISO-2859.

Excepcionalmente, si la cantidad de expedientes en la muestra MVERIF es mas que 30% de la cantidad de expediente en la muestra completa (o sea MEVAL + MVERIF), se evalúa por separado la muestra MVERIF y la muestra MEVAL. La muestra MEVAL se define como sorteo aleatorio de la cantidad de expedientes definida por el nivel de inspección I sobre el resto de los expedientes (es decir el universo para el sorteo estará conformado de todos los expedientes del sector excluyendo los expedientes rechazados tras la evaluación inicial). La muestra MEVAL se evalúa independientemente de la muestra MVERIF.

- Los criterios de evaluación del lote reducido serán limitados a aquellos que corresponden a los errores encontrados en la evaluación anterior del lote. En efecto, se considera que los errores son independientes, o sea que la corrección de un defecto correspondiente a un dado criterio no modifica los elementos del expediente correspondientes a otros criterios de evaluación.

- Se realizara la supervisión jurídica de campo solo si tras la evaluación en gabinete del lote reparado se detectan errores de tal naturaleza que necesitan verificación jurídica en el campo.

- Se realizara la supervisión técnica de campo solo si tras la evaluación en gabinete del lote reparado se detectan errores de tal naturaleza que necesitan verificación topográfica en el campo.

Procedimiento

A. Definición de la muestra

1- Se define la cantidad de expedientes de la muestra total en base a las planillas ISO-2859 (nivel de inspección I). Esta cantidad de expedientes se designa: CANTIDAD_TOTAL

2- Se define la muestra MVERIF por un sorteo aleatorio de 20% de los expedientes rechazados tras la evaluación inicial. Designaremos la cantidad de expedientes de esta muestra por CANTIDAD_VERIF (este valor verifica la relación: $CANTIDAD_VERIF < CANTIDAD_TOTAL$)

3- Se define la muestra MEVAL por un sorteo aleatorio del resto de los expedientes de la muestra. O sea, se define la cantidad $CANTIDAD_EVAL = CANTIDAD_TOTAL - CANTIDAD_VERIF$ luego, se realiza el sorteo aleatorio para sacar esta misma cantidad de los expedientes del lote completo excluyendo los expedientes rechazados tras la evaluación anterior.

4- La muestra completa esta compuesta de los expedientes de la muestra MVERIF y de los expedientes de la muestra MEVAL.

Ejemplo:

Dado un lote de 1500 parcelas, la muestra de evaluación inicial es de 125 expedientes, de cuales 40 fueron rechazados. La muestra de evaluación del lote reparado tendrá 50 expedientes, de cuales 8

son expedientes de los 40 que habían sido rechazados tras la evaluación inicial y 42 son escogidos al azar en los 1460 expedientes restantes. La tolerancia es de 5 defectos.

B. Evaluación de los expedientes

Dado la topología de los errores mas frecuentes encontrados en los lotes revisados hasta la fecha, se propone evaluar los expedientes en base a los criterios siguientes:

- 1- Evaluación jurídica: Acta de deslinde + Pre-Diagnostico, o sea las secciones K, L, M y O del formulario de evaluación jurídica.
- 2- Evaluación técnica: Levantamiento + Ortofoto delineada, o sea las secciones C y D del formulario de evaluación técnica.

7.2.2 Acompañamiento

La actividad de acompañamiento consiste en visitas de inspección de las brigadas de campo y del personal de gabinete de la empresa ejecutora.

Las inspecciones se realizan en base a una planificación coordinada con la empresa ejecutora. En particular, los sectores reparados deben ser inspeccionados 2 veces (o sea en 2 momentos diferentes) y se debe haber acompañado al menos 10 % de las brigadas.

En el caso de los sectores nuevos, la supervisión define un cronograma de visitas coordinado con el cronograma de realización de los trabajos de campo y de gabinete de la empresa ejecutora. Luego, el cronograma de visitas de la supervisión se comunica a la empresa ejecutora.

Además, en caso que fuera necesario, se define y realiza visitas adicionales sin aviso previo independientemente del esquema predefinido.

Las inspecciones tiene el propósito de revisar el desempeño del personal técnico de producción y de control de calidad. En estas ocasiones, se mandara el personal de supervisión con competencia y responsabilidad correspondiente a las actividades inspeccionadas en la oficina de la empresa ejecutora o en el campo en los lugares donde trabajan las brigadas.

Las actividades contempladas por el acompañamiento de gabinete se presentan a continuación:

- 1- control de calida jurídico y de catastro
- 2- cálculos de topografía
- 3- grabación grafica de las ortofotos delineadas e integración de la información de levantamiento (GPS, estación total y terrestre)
- 4- ingreso de los datos en la base de datos alfanumérica
- 5- generación del pre-diagnostico y de la matriz de tipificación

Las actividades contempladas por el acompañamiento de campo se presentan a continuación:

- 1- actividad de comunicación, campana de publicidad, asambleas
- 2- citación de los propietarios
- 3- encuesta
- 4- delineación y actas de deslinde
- 4- gestión de conflictos y coordinación con la mediación
- 5- topografía GPS
- 6- topografía por estación total

El procedimiento estándar de visita de acompañamiento es el siguiente:

1- programación de la visita. Se hace en coordinación con la empresa ejecutora. Consideramos que no es recomendable realizar visitas “sorpresas” sin aviso, porque genera un ambiente tenso entre el personal de la empresa ejecutora y el personal de la supervisión. Además, es preciso comunicar la fecha de la visita para que la empresa ejecutora pueda planificar el despliegue de sus recursos logísticos y humanos para que la visita de supervisión esté fructuosa

2- Cita con los coordinadores y los jefes de departamento (de campo, de control de calidad, de topografía, de informática o de SIG)

3- Visita de las brigadas o del personal de gabinete. Durante la visita, el representante de la supervisión se comportara de forma neutral y discreta, sin opinar ni interferir con el trabajo de las brigadas, solamente observara y tomara notas y fotos, o levantar puntos de control.

Es particularmente importante que el supervisor no se interponga en la relación entre el propietario y la brigada durante el recorrido o el levantamiento de la encuesta para no crear confusión con la persona encuestada.

El supervisor siempre esta disponible para contestar cualquier pregunta o duda que pueda tener la brigada o los coordinadores, también puede brindar algunos consejos sobre un aspecto específico del trabajo realizado por la brigada. Pero insistimos que las conversaciones entre la brigada y el supervisor sobre temas técnicos y metodológicos tienen que realizarse de manera relajada y se debe mantener discreción con respecto al propietario.

4- Retroalimentación del supervisor a la brigada después de haber terminado el trabajo supervisado. Este feedback se comunica después que la brigada haya salido del predio y que se haya despedido del propietario. Específicamente, el supervisor comunica a la brigada las observaciones que anoto, siempre enfocando su comunicación hacia la forma mas positiva de presentar mejoras posibles en la forma de trabajar de la brigada. El feedback no debe durar más de 5 minutos.

5- Retroalimentación general de la visita del supervisor a los coordinadores y jefes de departamento antes de terminar el día de visita.

6- En gabinete, redacción del informe de acompañamiento.

7.3 Informes

7.3.1 Informes de supervisión

7.3.2 Informes mensuales

7.4 Anexos

7.4.1 Formularios de evaluación

7.4.2 Ejemplos de informes

7.4.2.1 Informe mensual

7.4.2.2 Informe de supervisión

7.4.2.3 Informe de supervisión de un lote reparado